

BİLİM TARİHİNDEN NOTLAR

Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir

[Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi,
Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı



Gökbilim kuramları gökyüzünde olup bitenleri geometri aracılığıyla açıklamayı amaçlar. Evrenin geometri aracılığıyla modelini yapabilmek aslında uygarlaşma yolunda önemli bir adımdır. Çünkü ancak bu sayede yörüngesinde dolanan bir gök cisminin, belirli bir anda nerede bulunacağını hesaplamak ilk defa mümkün olmuştur.

Geçen sayımızda, gökyüzü gözlemlerinin sonucunda astronom ve matematikçi Knidoslu Evdoksus'un (MÖ 400-347) merkezinde Yer'in bulunduğu ortak merkezli küreler kuramını geliştirdiğinden, kurama daha sonraki yıllarda ilginin arttığından ve kuramın Kallippos (MÖ 300-370) ile Aristo (MÖ 384-322) tarafından geliştirildiğinden söz etmiştik. Kuram aslında gökyüzünde görünenleri açıklamak için iyi bir geometrik model gibi görünmesine karşın, belirli zorlukları da beraberinde getiriyordu. Bu zorluklardan biri daha sonraki dönemlerde astronomları gök cisimlerinin hareketini açıklamak üzere giderek artan sayıda küreye muhtaç bırakmasıydı (örneğin Mars'ın yıllık hareketleri için bir küre, mevsimlerinin oluşumunu göstermek için bir küre, kendi etrafındaki dönüş hareketini açıklamak için bir küre vb.). Bu nedenle Kallippos küre sayısını 34'e, Aristo ise 56'ya çıkarmıştı. Bu şekilde giderek anlaşılması zorlaşan kuramı en sonunda (MS 150'lerde) Batlamyus yalınlaştırdı. Ancak bu dönemde geliştirilen tek kuram bu değildi. Merkezinde Yer'in bulunduğu ortak merkezli küreler kuramının açıklamasını yetersiz bulan Sisamlı Aristarkus (MÖ yaklaşık 310-230) yeni bir model sundu. Onun modelinde Güneş merkezdeydi ve Yer de dâhil bütün gök cisimleri Güneş'in etrafında belirli yörüngelerde dolanıyordu.

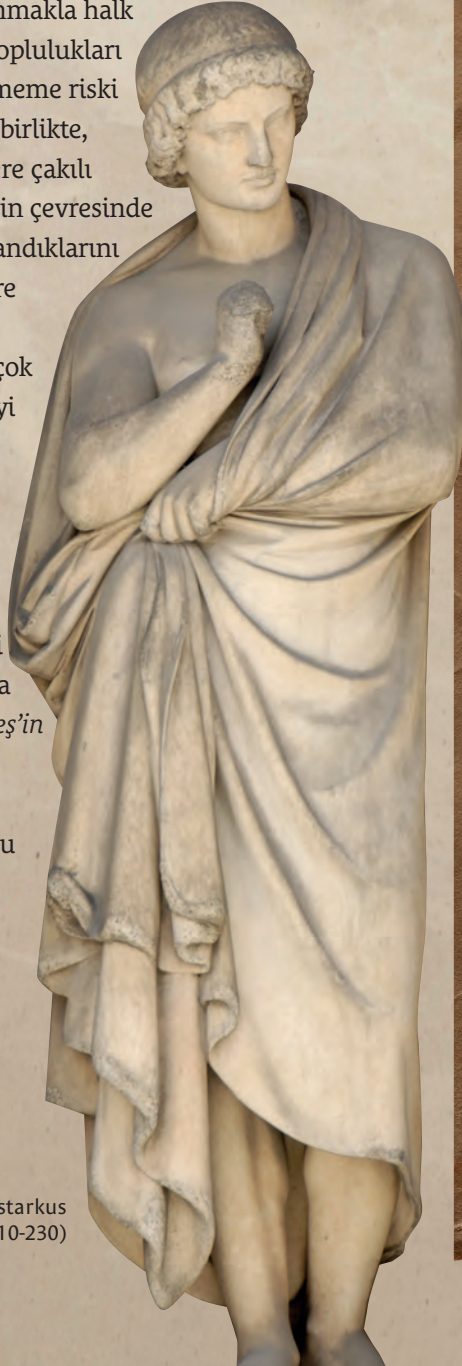


Knidoslu Evdoksus
(MÖ 400-347)

Güneş Merkezli Gökbilim Kuramı

Aristarkus'un modeli Güneş'i merkeze almakla aslında sağduyuya aykırı bir kabule dayandığından oldukça cesur bir teori olarak kabul edilmeyi hak ediyor. Çünkü o zamanın bilgi düzeyine göre, Güneş'in durağan, Yer'in ise hareketli olduğunu söylemek mümkün değildi. Sağduyuya dayalı bakış açısına göre, her gün Güneş doğuyor ve batıyordu. Bu yüzden Aristarkus'un modeli ciddi bir soyutlama becerisini gerektiriyordu. Daha da önemlisi genel kabule aykırı bir düşünceyi savunmakla halk nezdinde ve bilim toplulukları arasında kabul görmeme riski taşıyordu. Bununla birlikte, gezegenlerin kürelere çakılı olarak değil, Güneş'in çevresinde daireler çizerek dolandıklarını savunduğu için, küre karmaşasına son vermekle esasında çok önemli bir ilerlemeyi barındırıyordu.

Aristarkus'un bir diğer başarısı da gezegenler ile Yer arasındaki mesafeyi geometri aracılığıyla belirlemesiydi. *Güneş'in ve Ay'ın Uzaklıkları ve Büyüklükleri* adlı kitabında bu konuyu ele almıştı.



Aristarkus
(MÖ 310-230)



Aristarkus'un yöntemi

Aristarkus'un Hesaplama Yöntemi

Aristarkus'un yöntemi, Ay'ın tam yarı yarıya aydınlandığı esnada Yer'den Ay'a ve Güneş'e doğru çizdiği hayali çizgiler arasındaki açıyı ölçmeye dayanıyordu. Yaptığı hesaplamalar sonucunda bu açıyı 87° olarak bulmuştu. Güneş'in ve Ay'ın boyutlarını belirlemek için kullandığı Ay tutulması gözlemi sonucunda da Ay'ın görünen çapının 2° olduğunu hesaplamıştı. Hesaplamalarının sonucunu şöyle ifade etti:

- Güneş'in Yer'den uzaklığı, Ay'ın uzaklığının 18 katından fazla, 20 katından azdır.
- Güneş'in çapının Yer'in çapına oranı, Ay'ın çapının Yer'in çapına oranıyla aynıdır.
- Güneş'in çapının, Yer'in çapına oranı, 19'un 3'e oranından daha büyük fakat 43'ün 6'ya oranından daha küçüktür.

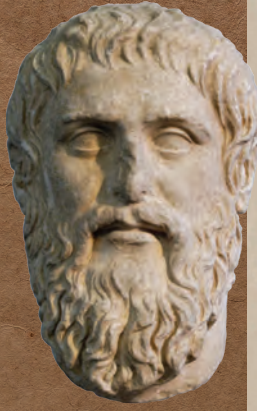
Aristarkus'un ulaştığı sonuçlar büyük ölçüde hatalıdır. Hatası kullandığı yöntemde değil, esas aldığı açı değerlerindedir. Daha sonra aynı yöntemle ancak daha doğruya yakın açı değerleriyle Hipparkos daha az hatalı sonuçlara ulaştı. Demek ki sorun yöntemde değil, esas alınan sayısal değerlerle ilgiliydi. Bununla birlikte, asıl başarı Aristarkus'un, Kopernik'ten yüzlerce yıl öncesinde Güneş merkezli gökbilim kuramı modelini geliştirmiş olmasıydı.

Geometri Neden Önemlidir?

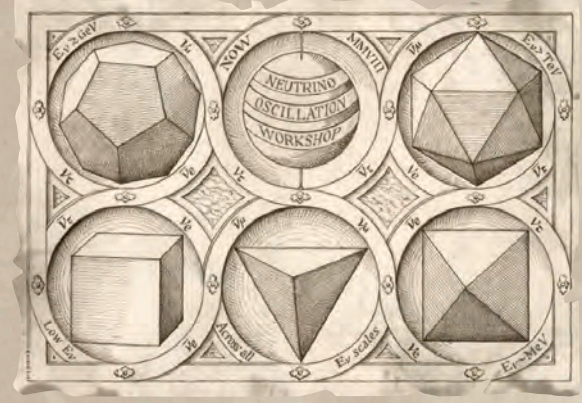
Platon'un (MÖ 427-347) kurduğu ünlü Akademi'nin kapısına "Geometri bilmeyen giremez" diye bir ibare koydurduğundan söz edilir. Peki neden? Çünkü ona göre hakikatin bilgisine ancak geometri aracılığıyla ulaşılır. Hakikat ezeli ve ebedi olan idealardır. Duyularımız yoluyla algıladığımız, görünen dünyadaki her şey ise ideaların bozuk ve kusurlu taklitleridir. Taklide değil de asıl olana ulaşmak için geometri tek yoldur. Geometri görünenin ardındaki asıl gerçekliği soyutlama yaparak kavramanın imkânını ve ufkunu sunar. Platon'un geometri tutkusu yüzyıllar boyunca bütün uygarlıklarca da benimsenmiş ve genç zihinlerin sağlam düşünce örgüsüne kavuşması için en uygun eğitim aracı olarak kabul edilmiştir.

Matematiği bu denli yücelten Platon olsa da ondan önce doğa bilgini Thales (MÖ 624-548) Mısır ve Mezopotamya uygarlıklarında büyük gelişme kaydeden geometri bilgisini Antik Yunan uygarlığına aktaran kişidir. Geometri konusunda yeterince bilgi sahibi olduktan sonra kendisi de pek çok önerme geliştirdi, örneğin, "Çap, daireyi iki eşit parçaya ayıran çizgidir." Geometrinin iyi bir akıl yürütmeye imkân sağladığına ve çıkarım yapma becerisini geliştirdiğine ilişkin en iyi kavrayışı sergileyenin de yine Thales olduğu kabul edilir. İyi bir gözlemci olan Thales, yüksekliğini pratik olarak ölçmeyeceği büyük nesnelerin boylarını geometrik bağlantı yoluyla kolayca hesaplayabilmişti. Nasıl mı? Kendi gölgesinin boyuna eşit olduğu esnada, diğer nesnelerin de gölgelerinin boylarına eşit olduğunu çıkarsayarak.

Geometrinin gelişimi Mısır ve Mezopotamya uygarlıklarından sonra Antik Yunanlılar tarafından sürdürüldü. Thales ve Platon'dan sonra asıl görkemli gelişmenin mimarı MÖ 300 yıllarında yaşadığı tahmin edilen Öklid oldu. Platon'un kurduğu Akademi'de eğitim aldıktan sonra *Elemanlar* kitabını yazdı.



Platon (MÖ 427-347)



Platon'un geometri tutkusuyla bulunduğu Platonik çok yüzlü cisimler

Elemanlar kitabının geometri tarihi açısından iki önemli yönü vardır: 1) Kendisine kadar gelen bütün geometri bilgilerini açık, anlaşılır ve sistemli bir biçimde aktarır. 2) Geometri problemlerinin çözülmesinde özel bir öneme sahip olan ve aksiyomatik adı verilen yöntem ilk kez bu kitapta kullanılmıştır.

Elemanlar 13 kitaptan oluşur ve çevremizin geometrik özelliklerine ilişkin anlayışımız büyük ölçüde bu kitaba dayanır. 19. yüzyılda bu kitapta açıklanan geometri ilkelerinin bütün evren için geçerli olup olmadığı sorgulandı ve Öklid'in kabullerinin yalnızca aksiyomları ile belirlediği uzay için geçerli olduğu düşünülerek farklı ilkelere dayanan geometriler geliştirildi.

Görüldüğü üzere, geometri doğa biliminin kendi amaçlarını gerçekleştirmek üzere özgürce kullandığı araçlardan biridir. Geometri, Thales tarafından form (biçim) bilimi olarak Antik Yunan düşünce dünyasına tanıtılmış, Pisagor tarafından geliştirilmiş ve nihayet Öklid tarafından tamamlanmıştır. Sonunda, uzayın kendi özellikleri olarak kabul edilen birkaç aksiyomdan mantık ilkeleri aracılığıyla önermeler dizisi çıkarsamaya izin veren bir disiplin böylece kurulmuştur.

Gelecek sayıda yine temeli Antik Çağ'da atılmış Yer-Güneş merkezli gökbilim kuramı üzerinde duracak, Batlamyus astronomisi ve ışık konusundaki araştırmaları ele alacağız. ■